

**"Module de chauffage d'une préforme équipé d'un déflecteur d'air profilé de façon aérodynamique et four comportant au moins un tel module"**

L'invention concerne un module perfectionné de chauffage  
5 de préformes, notamment pour des préformes de récipient en plastique, et un four de chauffage de préformes comportant au moins un tel module.

L'invention concerne plus particulièrement un Module de chauffage pour une préforme, notamment pour une préforme de  
10 récipient en plastique, qui comporte un tunnel longitudinal de chauffage qui est délimité transversalement par les faces internes verticales longitudinales parallèles entre elles de deux parois, une première paroi chauffante étant équipée d'un système de chauffage, l'autre paroi aérée comportant des orifices d'aération  
15 destinés à laisser passer transversalement l'air soufflé par au moins une soufflerie depuis l'amont, à l'extérieur du tunnel de chauffage, vers l'aval, à l'intérieur, et dans lequel une première partie de la préforme est chauffée dans le tunnel de chauffage, tandis que la seconde partie de la préforme est maintenue à  
20 l'extérieur du tunnel de chauffage à travers une ouverture longitudinale ménagée entre les bords longitudinaux des parois du tunnel de chauffage, du type dans lequel la soufflerie comporte un déflecteur longitudinal qui dévie une partie de l'air soufflé transversalement vers la seconde partie de la préforme afin  
25 d'éviter que la matière constitutive de ladite partie inférieure ne s'échauffe jusqu'à sa température d'amollissement.

La fabrication de récipients, et notamment de bouteilles, en plastique, par exemple en polyéthylène téréphtalate (PET), est généralement réalisée à partir de préformes préalablement  
30 injectées qui sont conformées en bouteille par une opération de soufflage, ou d'étirage-soufflage de leur corps et de leur fond. Les préformes ont généralement une forme d'éprouvette dont le col a déjà la forme définitive du goulot de la bouteille. Le col comporte par exemple un filetage destiné à recevoir un bouchon à vis.

Avant de réaliser l'opération de soufflage, il est nécessaire de réchauffer une première partie des préformes comprenant le corps et le fond à une température supérieure à la température de transition vitreuse dans un four de chauffage afin d'en ramollir la  
5 matière plastique constitutive.

A cet effet, on connaît déjà des fours de chauffage pour préformes du type qui comporte un tunnel longitudinal de chauffage. La préforme froide est transportée par un dispositif de transport depuis une première extrémité du tunnel, puis elle  
10 circule le long du tunnel dans lequel la première partie de la préforme comprenant le corps et le fond est chauffée avant de ressortir par la seconde extrémité du tunnel. La préforme ainsi réchauffée est prête pour l'opération de soufflage.

Le four de chauffage peut comporter un ou plusieurs  
15 modules ou unités de chauffage qui comportent chacun une portion de tunnel et qui sont alignés les uns à la suite des autres de manière à former un tunnel unique de grande longueur. Dans la suite de la description, on assimilera le terme module de chauffage au terme four.

20 Pour assurer le chauffage en profondeur du fond et de la paroi cylindrique du corps de la préforme sur toute sa périphérie, les préformes sont généralement mises en rotation sur elles-mêmes pendant leur circulation dans le four. Par ailleurs, une paroi du tunnel est équipée de moyens de chauffage à rayonnement tandis que l'autre paroi est munie d'orifices  
25 d'aération pour permettre le passage d'air soufflé afin de favoriser un chauffage homogène dans toute l'épaisseur de la paroi cylindrique du corps de la préforme sans surchauffer la couche de matière superficielle formant face externe de la paroi cylindrique  
30 de la préforme. L'air soufflé permet d'évacuer la chaleur de convection provoquée par les moyens de chauffage pour favoriser la pénétration du rayonnement qu'ils engendrent dans l'épaisseur de la matière constituant le corps.

Cependant, une seconde partie de la préforme comprenant le col, qui est conformé à sa forme et à ses dimensions définitives lors de la fabrication, généralement par injection de la préforme, ne doit pas être déformée lors des opérations de chauffage et/ou de soufflage. Il est donc essentiel de maintenir cette seconde partie à une température inférieure à la température de transition vitreuse ou température d'amollissement. A cet effet, le col de la préforme est maintenu à l'extérieur du tunnel à travers une ouverture du tunnel qui forme une rainure longitudinale.

Afin d'empêcher que la chaleur du tunnel de chauffage ne soit communiquée à cette seconde partie de la préforme, cette dernière est refroidie par de l'air soufflé par une soufflerie.

De préférence, dans de nombreuses installations, les préformes sont disposées le col en bas durant au moins une partie de leur chauffage. Ceci permet d'éviter ou de limiter un réchauffage du col par des mouvements ascendant de convection de l'air chaud.

Il est connu d'équiper les modules de chauffage d'une soufflerie unique qui permet d'une part le passage d'air soufflé dans le tunnel de chauffage, et d'autre part le refroidissement du col de la préforme. La soufflerie est alors équipée d'un déflecteur qui est situé en amont du tunnel et de la préforme par rapport au sens d'écoulement de l'air. Le déflecteur permet ainsi de dévier vers le col de la préforme une partie du flux d'air soufflé.

La présente invention vise à améliorer l'efficacité du refroidissement du col de la préforme lors de l'opération de chauffage. A cette fin, l'invention propose un module de chauffage du type décrit précédemment, caractérisé en ce que l'extrémité amont du déflecteur est profilée de façon aérodynamique.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le déflecteur est profilé de façon que l'extrémité amont présente une pointe dirigée vers l'amont, l'épaisseur du déflecteur croissant vers l'aval ;

- l'extrémité aval du déflecteur est profilée de façon aérodynamique ;
- le déflecteur est profilé de manière que son épaisseur diminue progressivement jusqu'à son extrémité aval qui forme une  
5 pointe orientée vers l'aval ;
- le déflecteur est un écran thermique qui empêche la communication de la chaleur produite par le système de chauffage à la seconde partie de la préforme, à travers l'ouverture du tunnel de chauffage ;
- 10 - le déflecteur comporte un système de climatisation ;
- l'extrémité aval du déflecteur est montée pivotante autour d'un axe longitudinal afin de réguler le flux d'air qui soufflé vers la paroi aérée ;
- l'ouverture est ménagé entre les bords longitudinaux  
15 inférieurs des parois du tunnel de chauffage, et en ce que la soufflerie comporte un volet inférieur de sortie d'air qui est agencé sous le déflecteur et dont l'extrémité amont est montée pivotante autour d'un axe longitudinal de façon à guider l'air jusqu'à la seconde partie de la préforme, au-dessous de  
20 l'ouverture longitudinale ménagée entre les bords longitudinaux inférieurs des parois du tunnel de chauffage ;
- l'ouverture est ménagé entre les bords longitudinaux supérieurs des parois du tunnel de chauffage, et en ce que la soufflerie comporte un volet supérieur de sortie d'air qui est  
25 agencé au-dessus du déflecteur et dont l'extrémité amont est montée pivotante autour d'un axe longitudinal de façon à guider l'air jusqu'à la seconde partie de la préforme, au-dessus de l'ouverture longitudinale ménagée entre les bords longitudinaux supérieurs des parois du tunnel de chauffage.
- 30 L'invention concerne aussi un four de chauffage pour une préforme qui comporte une pluralité de modules de chauffage qui sont alignés de façon à former un tunnel.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui

suit, pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins en annexe parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue de profil qui représente une préforme destinée à être chauffée dans un four avant d'être transformée en bouteille après une opération de soufflage ;

- la figure 2 est une vue de profil qui représente un four pour chauffer la préforme de la figure 1 qui est réalisé selon les enseignements de l'invention, et qui permet de chauffer des préformes avec leur col en bas ;

- la figure 3 est une vue en section transversale selon le plan de coupe 3-3 de la figure 2 qui représente le four équipé d'une soufflerie et d'un déflecteur pour orienter l'air soufflé.

On adoptera dans la suite de la description, à titre non limitatif, une orientation longitudinale, verticale et transversale indiquée par le trièdre L, V, T des figures 2 et 3.

Dans la suite de la description, on utilisera une orientation d'amont vers l'aval pour décrire l'écoulement des flux de fluides.

On a représenté à la figure 1 une préforme 10 qui est constituée d'un matériau plastique, tel que du polyéthylène téréphtalate (PET), et qui est destinée à être transformée en un récipient, tel une bouteille, après une première opération de chauffage pour ramollir le plastique, puis une seconde opération de soufflage ou d'étirage-soufflage, pour conformer la préforme 10 en récipient.

De façon connue, la préforme 10 a une forme d'éprouvette ou de tube à essai d'axe vertical A. Comme représentée à la figure 1, le corps tubulaire 12 de la préforme 10 est fermé à son extrémité supérieure par un fond hémisphérique 14 tandis que son extrémité inférieure comporte un col 16 qui forme le goulot du récipient définitif.

Puisque le col 16 a déjà la forme définitive du goulot du récipient définitif, seuls le corps tubulaire 12 et son fond 14 doivent être déformés par soufflage pour obtenir un récipient fini. Lors de l'opération de chauffage, il est donc important de ne

réchauffer que le corps tubulaire 12 et le fond 14 de la préforme 10 au-delà de la température de transition vitreuse de la matière constitutive, tout en maintenant la température du col 16 en deçà de la température de transition vitreuse.

5           La jonction entre le corps tubulaire 12 et le col 16 est délimitée par une collerette 18. La face cylindrique externe 20 du col comporte ici un pas de vis qui est destiné à recevoir un bouchon fileté (non représenté) afin de fermer la bouteille.

          On a représenté à la figure 2 un four 22 pour chauffer des  
10   préformes 10 durant l'opération de chauffage. Le four 22 comporte ici un tunnel longitudinal de chauffage 24 à l'intérieur duquel les préformes 10 sont destinées à être déplacées selon le sens indiqué par la flèche F. Le tunnel 24 comporte une première extrémité 26 d'entrée des préformes 10, à droite selon la figure 2,  
15   et une seconde extrémité 28 de sortie des préformes 10, à gauche selon la figure 2.

          Comme illustré à la figure 2, le four 22 comporte un dispositif 30 de transport des préformes 10 depuis l'entrée 26 jusqu'à la sortie 28 du tunnel 24. Le dispositif de transport 30  
20   comporte un train de mandrins 32 de préhension de préformes 10. Les mandrins 32 sont disposés verticalement au-dessus d'un rail inférieur 34 qui s'étend sous le tunnel 24 de manière parallèle à ce dernier. Les mandrins 32 sont destinés à maintenir verticalement les préformes 10 durant leur parcours le long du  
25   tunnel 24.

          De façon connue, chaque mandrin 32 s'étend verticalement et comporte des moyens de maintien à force des préformes, non représentés, tels que des rondelles élastiques, qui sont susceptibles d'être enserrés de façon solidaire par la face  
30   cylindrique interne du col 16 lorsque le mandrin 32 est introduit dans le col 16.

          La forme longitudinale rectiligne du tunnel 24 tel que représentée à la figure 2 est donnée à titre d'exemple non limitatif. L'invention est bien entendu applicable à des fours du

type circulaire, ou encore du type « chenille » qui comportent une partie dans laquelle les préformes 10 sont réchauffées col en haut et une autre partie dans laquelle les préformes sont réchauffées col en bas. Ces derniers types de fours équipent certaines machines de la demanderesse.

On a représenté à la figure 3 une section du tunnel 24. Il est délimité transversalement par deux faces internes 36 et 38 longitudinales verticales parallèles entre elles qui appartiennent respectivement à une première paroi 40, située à droite à la figure 3, et à une seconde paroi 42, située à gauche.

Le tunnel 24 n'est ici fermé ni vers le haut ni vers le bas. Ainsi, les bords longitudinaux inférieurs des faces internes 36 et 38 délimitent une ouverture inférieure 41 en forme de rainure longitudinale.

La première paroi 40 est équipée d'un dispositif de chauffage 46 du tunnel 24. Dans l'exemple représenté à la figure 3, le dispositif de chauffage 46 comporte huit lampes à infrarouges qui sont ici référencées IR1 à IR8 et qui ont la forme de tubes longitudinaux disposés horizontalement les uns au-dessus des autres. Les lampes sont maintenues, par chacune de leurs extrémités, à proximité de la face interne 36 de la première paroi 40 à l'aide de moyens, ici des cannelures longitudinales 48 réparties verticalement qui sont chacune destinées à loger une extrémité des lampes IR1 à IR8.

La seconde paroi 42 comporte ici des orifices 50 qui traversent transversalement son épaisseur afin de permettre à un flux d'air de pénétrer à l'intérieur du tunnel 24. Comme expliqué en préambule, le flux d'air permet ainsi d'évacuer du tunnel 24 la chaleur de convection provoquée par le dispositif de chauffage 46 afin de favoriser la pénétration du rayonnement dans l'épaisseur de la matière constituant le corps de la paroi cylindrique de la préforme 10.

A cet effet, le four 22 est muni d'une soufflerie 52 qui comporte un ventilateur 54 du type centrifuge qui est agencé à

l'extérieur du tunnel 24, à gauche de la seconde paroi 42 selon la figure 3.

Le ventilateur 54 comporte une roue à aubes 56 qui est montée rotative autour d'un axe vertical B qui est entraîné en rotation par exemple par un moteur (non représenté). Le ventilateur 54 est alimenté en air par une conduite d'entrée 58 verticale axiale qui s'étend sous le ventilateur 54. La roue 56 du ventilateur 54 refoule radialement un flux d'air dans une conduite 60 aval transversale de sortie ou de refoulement jusqu'à la seconde paroi 42.

Comme représenté à la figure 3, le corps tubulaire 12 et le fond 14 de la préforme 10 sont maintenus à l'intérieur du tunnel chauffant 24, tandis que le col 16 et la collerette 18 sont maintenus à l'extérieur juste au-dessous de l'ouverture inférieure 41 du tunnel 24.

Selon une variante connue, la préforme 10 est orientée col 16 vers le haut et l'ouverture longitudinale 41 est délimitée par les bords longitudinaux supérieurs des parois 36 et 38 du tunnel 24. Le col 16 de la préforme 10 est alors maintenu au-dessus du tunnel 24 à travers l'ouverture supérieure.

Afin de maintenir le col 16 à une température inférieure à sa température de transition vitreuse, un flux d'air frais est soufflé transversalement en direction du col 16 et de la collerette 18. Le flux d'air est produit par la soufflerie 52 unique qui alimente en air le tunnel 24. La conduite de sortie d'air 60 de la soufflerie 52 comporte donc un déflecteur 62 qui est destiné à dévier vers le col 16 une partie du flux d'air initialement soufflé en direction de la seconde paroi 42.

Le déflecteur 62 forme une rampe globalement longitudinale dont la section transversale est horizontale. Il est agencé perpendiculairement sous le bord inférieur longitudinal de la face interne 38 de la seconde paroi 42. Ainsi, une partie amont 64 du déflecteur 62 s'étend transversalement à l'intérieur de la conduite de sortie 60 de la soufflerie 52 de façon à diviser le flux



d'air sortant en deux. La partie amont 64 du déflecteur 62 ne divise cependant pas la conduite de sortie 60 en deux compartiments sur toute sa longueur, mais seulement sur un tronçon aval de la conduite 60.

5 Une partie aval 66 du déflecteur 62 s'étend de façon transversale sous l'ouverture inférieure 41 du tunnel 24 jusqu'au col 16 de la préforme 10. L'extrémité aval 66 du déflecteur 62 affleure ainsi au col 16 juste au-dessus de la collerette 18.

Avantageusement, le déflecteur 62 forme aussi un écran  
10 qui empêche les rayons infrarouges émis par les lampes IR1 à IR8 d'atteindre le col 16.

Selon les enseignements de l'invention, la section transversale de la partie amont 64 du déflecteur 62 est profilée de façon aérodynamique de façon que le flux d'air qui est dévié par  
15 le déflecteur 62 en direction du col 16 et de la collerette 18, s'écoule de façon laminaire. Dans le mode de réalisation représenté à la figure 3, la partie centrale du déflecteur 62 présente une épaisseur qui s'affine jusqu'à former une pointe amont.

20 Avantageusement, la section transversale de la partie aval 66 du déflecteur 62 est aussi profilée de façon aérodynamique afin que l'écoulement de l'air soit laminaire et si possible accéléré en direction du col 16 et de la collerette 18. La section transversale du déflecteur 62 est ainsi similaire à celle d'une aile  
25 d'avion ou à une moitié inférieure de goutte d'eau dont la pointe est orientée transversalement vers le col 16 et la collerette 18 de la préforme 10.

Avantageusement, le déflecteur 62 forme aussi un écran thermique qui empêche la propagation de la chaleur, par  
30 conduction ou par rayonnement, depuis l'intérieur du tunnel 24 jusqu'au col 16 et à la collerette 18. Le déflecteur 62 est ainsi refroidi par un système de climatisation qui comporte ici deux conduites longitudinales 68 formées dans l'épaisseur du déflecteur 62. Un fluide caloporteur, par exemple de l'eau, circule

dans les conduites 68 afin d'évacuer la chaleur reçue par la face supérieure du déflecteur 62.

La conduite de sortie 60 comporte un volet inférieur 70 qui forme une paroi inférieure de la conduite de sortie 60. Une  
5 extrémité amont 72 du volet inférieur 70 est montée pivotante autour d'un axe longitudinal C. Le volet 70 est ainsi susceptible d'être orienté de manière à diriger le flux d'air sortant du ventilateur 54 vers le col 16 et la collerette 18, quelle que soit la dimension du col 16 et de la collerette 18. Ceci est un avantage  
10 qui permet ainsi d'optimiser la géométrie de la conduite de sortie 60 pour refroidir de façon optimale le col 16 et la collerette 18 de préformes 10 de dimensions variées.

Selon une variante non représentée de l'invention, la partie aval 66 du déflecteur 62 est montée pivotante autour d'un axe  
15 longitudinal de façon que la quantité d'air déviée vers le col 16 et vers la collerette 18 puisse être commandée en fonction de l'orientation angulaire du déflecteur 62.

Lors du fonctionnement du four 22, la préforme 10 qui est maintenue par le mandrin 32, est introduite dans le tunnel 24 par  
20 l'extrémité d'entrée 26. Elle est animée d'un mouvement de translation vers l'extrémité de sortie 28 du tunnel 24 et, simultanément, d'un mouvement de rotation autour de son axe vertical A afin que toute la périphérie de la préforme 10 soit chauffée par les lampes IR1 à IR8 agencées sur la paroi  
25 chauffante 36. Le col 16 et la collerette 18 de la préforme 10 sont situés sous le déflecteur 62.

Le ventilateur 54 de la soufflerie 52 souffle un flux d'air dans la conduite de sortie 60 en direction de la seconde paroi 42. Une partir du flux d'air est dévié par le déflecteur 62, de façon  
30 laminaire, en direction du col 16 et de la collerette 18.

Ainsi, le fait de dévier l'air vers le col 16 et vers la collerette 18 de façon laminaire permet de conserver un écoulement du flux d'air rapide et efficace pour chasser l'air chaud qui descend du tunnel supérieur à travers l'ouverture

inférieure 41 du four 22. Le refroidissement du col 16 et de la collerette 18 est donc amélioré grâce au déflecteur 62 selon l'invention.

Selon un autre avantage de l'invention, la présence du  
5 déflecteur 62, dont l'extrémité amont 64 profilée de façon aérodynamique améliore de façon considérable l'efficacité du refroidissement du col 16 de la préforme 10 lors de l'opération de chauffage, que la préforme 10 soit orientée col 16 en bas, comme représenté aux figures, ou col 16 en haut.

10 Selon une variante non représentée de l'invention, dans le cas d'un four destiné à réchauffer des préformes 10 disposées col 16 vers le haut, l'orientation verticale V des figures 2 et 3 a une direction opposée à celle représentée. Ainsi, le déflecteur 62 est alors agencé au-dessous du col 16 et de la collerette 18, les  
15 mandrins 32 sont disposés verticalement sous le rail 34 qui s'étend alors au-dessus du tunnel 24. L'ouverture 41 est alors une ouverture supérieure du tunnel 24.

Selon une variante non représentée, et de façon connue, le four peut comporter une pluralité de modules qui comportent  
20 chacun une portion de tunnel, un dispositif de chauffage et une soufflerie comme décrits précédemment. Ces modules sont alignés les uns à la suite des autres de façon à former un tunnel unique de chauffage 24 composé des portions de tunnel de chacun des modules. Dans cette configuration, le four comporte  
25 un dispositif de transport 30 unique. Le déflecteur 62 peut être formé de plusieurs tronçons de déflecteur ou d'une pièce unique dimensionnée à la longueur totale du tunnel 24.

### REVENDEICATIONS

1. Module de chauffage (22) pour une préforme (10), notamment pour une préforme de récipient en plastique, qui comporte un tunnel (24) longitudinal de chauffage qui est délimité transversalement par les faces internes (36, 38) verticales longitudinales parallèles entre elles de deux parois (40, 42), une première paroi chauffante (40) étant équipée d'un système de chauffage (46), l'autre paroi aérée (42) comportant des orifices d'aération (50) destinés à laisser passer transversalement l'air soufflé par au moins une soufflerie (52) depuis l'amont, à l'extérieur du tunnel de chauffage (24), vers l'aval, à l'intérieur, et dans lequel une première partie (12, 14) de la préforme (10) est chauffée dans le tunnel de chauffage (24), tandis que la seconde partie (16) de la préforme (10) est maintenue à l'extérieur du tunnel de chauffage (24) à travers une ouverture (41) longitudinale ménagée entre les bords longitudinaux des parois (36, 38) du tunnel de chauffage (24), du type dans lequel la soufflerie (52) comporte un déflecteur (62) longitudinal qui dévie une partie de l'air soufflé transversalement vers la seconde partie (16) de la préforme (10) afin d'éviter que la matière constitutive de ladite partie inférieure (16) ne s'échauffe jusqu'à sa température d'amollissement,

caractérisé en ce que l'extrémité amont (64) du déflecteur (62) est profilée de façon aérodynamique.

2. Module (22) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le déflecteur (62) est profilé de façon que l'extrémité amont (62) présente une pointe dirigée vers l'amont, l'épaisseur du déflecteur (62) croissant vers l'aval.

3. Module (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'extrémité aval (66) du déflecteur (62) est profilée de façon aérodynamique.

4. Module (22) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le déflecteur (62) est profilé de manière que

son épaisseur diminue progressivement jusqu'à son extrémité aval qui forme une pointe orientée vers l'aval.

5 5. Module (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le déflecteur (62) est un écran thermique qui empêche la communication de la chaleur produite par le système de chauffage (46) à la seconde partie (16) de la préforme (10), à travers l'ouverture (41) du tunnel de chauffage (24).

10 6. Module (22) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le déflecteur (62) comporte un système de climatisation (68).

15 7. Module (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'extrémité aval (64) du déflecteur (62) est montée pivotante autour d'un axe longitudinal afin de réguler le flux d'air qui soufflé vers la paroi aérée (42).

20 8. Module (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'ouverture (41) est ménagée entre les bords longitudinaux inférieurs des parois (36, 38) du tunnel de chauffage (24), et en ce que la soufflerie (52) comporte un volet inférieur (70) de sortie d'air qui est agencé sous le déflecteur (62) et dont l'extrémité amont (72) est montée pivotante autour d'un axe longitudinal (C) de façon à guider l'air jusqu'à la seconde partie (16) de la préforme (10), au-dessous de l'ouverture (41) longitudinale ménagée entre les bords  
25 longitudinaux inférieurs des parois (36, 38) du tunnel de chauffage (24).

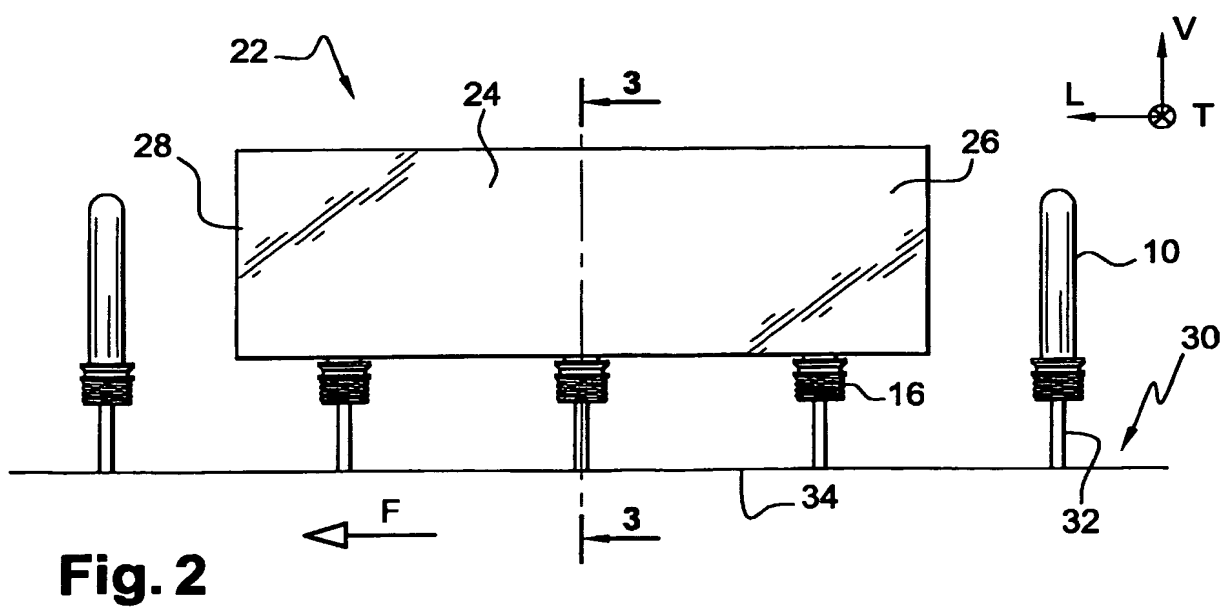
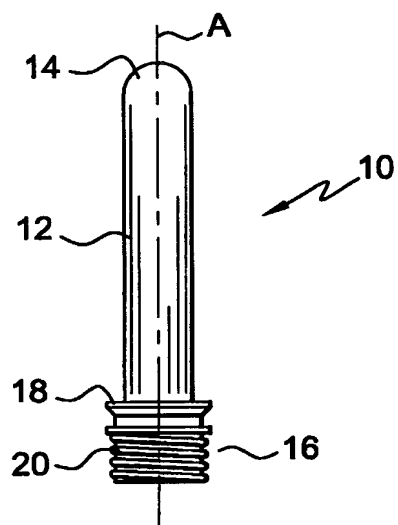
30 9. Module (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'ouverture (41) est ménagée entre les bords longitudinaux supérieurs des parois (36, 38) du tunnel de chauffage (24), et en ce que la soufflerie (52) comporte un volet supérieur (70) de sortie d'air qui est agencé au-dessus du déflecteur (62) et dont l'extrémité amont (72) est montée pivotante autour d'un axe longitudinal (C) de façon à guider l'air jusqu'à la seconde partie (16) de la préforme (10), au-dessus de

l'ouverture (41) longitudinale ménagée entre les bords longitudinaux supérieurs des parois (36, 38) du tunnel de chauffage (24).

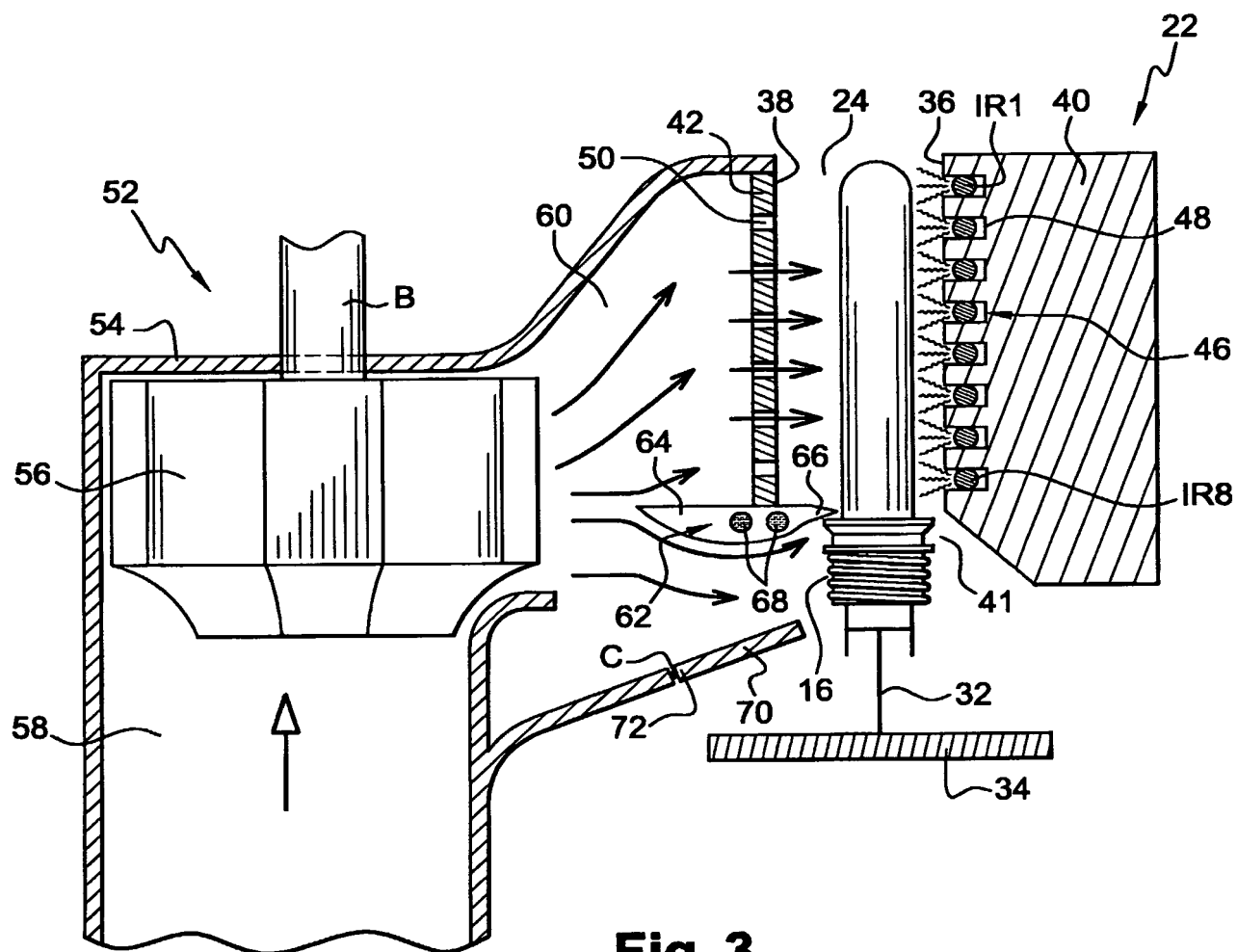
10. Four de chauffage pour une préforme (10) qui comporte  
5 une pluralité de modules de chauffage (22) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 qui sont alignés de façon à former un tunnel (24).

1/2

**Fig. 1**



2 / 2

**Fig. 3**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/053017

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B29C49/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 632 087 B1 (ZOPPAS MATTEO ET AL) 14 October 2003 (2003-10-14) column 4, line 18 - column 6, line 37; figure	1-10
X	US 5 980 229 A (COLLOMBIN ANDRE-MARCEL) 9 November 1999 (1999-11-09) column 5, line 31 - column 5, line 50; claim 6; figure 3	1-10
A	US 5 322 651 A (EMMER GERARD) 21 June 1994 (1994-06-21) column 3, line 11 - column 4, line 45; figure 1	1-10

☐

Further documents are listed in the continuation of box C.

☒

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*8\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 February 2005

Date of mailing of the international search report

01/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lorente Munoz, N

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/053017

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6632087	B1	14-10-2003	IT PN990100 A1	25-06-2001
			AU 1275601 A	09-07-2001
			BR 0016596 A	10-09-2002
			EP 1240807 A1	18-09-2002
			JP 2003518457 T	10-06-2003
			CN 1399860 T	26-02-2003
			WO 0149075 A1	05-07-2001
US 5980229	A	09-11-1999	CH 690095 A5	28-04-2000
			AT 191395 T	15-04-2000
			AU 6887896 A	27-06-1997
			BR 9611690 A	29-06-1999
			CA 2235332 A1	12-06-1997
			CN 1197422 A	28-10-1998
			DE 69607647 D1	11-05-2000
			DE 69607647 T2	23-11-2000
			EP 0868284 A1	07-10-1998
			ES 2146413 T3	01-08-2000
			WO 9720678 A1	12-06-1997
			JP 11500973 T	26-01-1999
US 5322651	A	21-06-1994	FR 2689442 A1	08-10-1993
			AT 145584 T	15-12-1996
			BR 9301419 A	05-10-1993
			DE 69306152 D1	09-01-1997
			DE 69306152 T2	15-05-1997
			EP 0564354 A1	06-10-1993
			ES 2094494 T3	16-01-1997
			JP 2073652 C	25-07-1996
			JP 6015645 A	25-01-1994
			JP 7084029 B	13-09-1995
			KR 9614544 B1	16-10-1996

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
**PCT/EP2004/053017**

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
**CIB 7 B29C49/68**

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
**CIB 7 B29C**

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
**EPO-Internal**

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 6 632 087 B1 (ZOPPAS MATTEO ET AL) 14 octobre 2003 (2003-10-14) colonne 4, ligne 18 - colonne 6, ligne 37; figure	1-10
X	US 5 980 229 A (COLLOMBIN ANDRE-MARCEL) 9 novembre 1999 (1999-11-09) colonne 5, ligne 31 - colonne 5, ligne 50; revendication 6; figure 3	1-10
A	US 5 322 651 A (EMMER GERARD) 21 juin 1994 (1994-06-21) colonne 3, ligne 11 - colonne 4, ligne 45; figure 1	1-10

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*G\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

**21 février 2005**

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

**01/03/2005**

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

**Lorente Munoz, N**

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/EP2004/053017

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6632087	B1	14-10-2003	IT PN990100 A1	25-06-2001
			AU 1275601 A	09-07-2001
			BR 0016596 A	10-09-2002
			EP 1240807 A1	18-09-2002
			JP 2003518457 T	10-06-2003
			CN 1399860 T	26-02-2003
			WO 0149075 A1	05-07-2001
US 5980229	A	09-11-1999	CH 690095 A5	28-04-2000
			AT 191395 T	15-04-2000
			AU 6887896 A	27-06-1997
			BR 9611690 A	29-06-1999
			CA 2235332 A1	12-06-1997
			CN 1197422 A	28-10-1998
			DE 69607647 D1	11-05-2000
			DE 69607647 T2	23-11-2000
			EP 0868284 A1	07-10-1998
			ES 2146413 T3	01-08-2000
			WO 9720678 A1	12-06-1997
			JP 11500973 T	26-01-1999
US 5322651	A	21-06-1994	FR 2689442 A1	08-10-1993
			AT 145584 T	15-12-1996
			BR 9301419 A	05-10-1993
			DE 69306152 D1	09-01-1997
			DE 69306152 T2	15-05-1997
			EP 0564354 A1	06-10-1993
			ES 2094494 T3	16-01-1997
			JP 2073652 C	25-07-1996
			JP 6015645 A	25-01-1994
			JP 7084029 B	13-09-1995
			KR 9614544 B1	16-10-1996